



TITLE:

計画8-3 旧世界霊長類の錐体視物質 遺伝子の多様性に関する研究(VI 共 同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

小池, 智; 細沼, 美樹; 寺尾, 健一; 大西, 暁士

CITATION:

小池, 智 ...[et al]. 計画8-3 旧世界霊長類の錐体視物質遺伝子の多様性に関する研究(VI 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 2002, 32: 98-98

ISSUE DATE:

2002-08-27

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/165764>

RIGHT:

した。また、近位から遠位にわたる各筋（特に大殿筋）の大腿骨における停止領域が確認された。これらの画像データは、筋の収縮力や作用する方向を考慮しながら、ヒト上科の種間で移動運動の発達過程について比較分析するための材料となるものと期待される。MR 画像の撮像にあたり、西村剛氏にお世話になった。

計画 8-1 新世界ザル視物質レパトリーの生成と消滅に関する研究

竹中直美（東京大・新領域・先端生命）

ヨザルは真猿類中唯一夜行性であり、単一の赤-緑型錐体視物質しか有しない完全色盲と考えられている。哺乳類の赤-緑型視物質は X 染色体性であるが、我々は本研究に先立ちヨザルは同遺伝子を Y 染色体にも有することを明らかにしていた。京都大学霊長類研究所のヨザルはすべて 2 頭のオスと 2 頭のメスに由来している。その 2 頭のオスの一方（#24）の Y 染色体は常染色体と融合しており、多数の赤-緑型視物質の偽遺伝子を保有している。本研究において私は、サザンハイブリダイゼーションおよび染色体に対する蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション (FISH) 法によって、もう一方のオス（#14）の Y 染色体は単独で存在する標準型であり赤-緑型視物質遺伝子を単一コピーで保有することを明らかにした。次にこの Y 染色体性の赤-緑型視物質遺伝子が #24 におけるように偽遺伝子であるか否かを検証するために、この個体の末梢血 DNA からゲノムライブラリーを作成し、X 染色体性 Y 染色体性それぞれの完全長赤-緑型視物質遺伝子を単離して塩基配列を決定した。その結果、両遺伝子のタンパク質コード領域の塩基配列は完全に同一であり、スプライシングシグナル、TATA box、poly A 付加シグナル等の非コード領域中の重要配列も保存されていることを明らかにした。このことは Y 染色体性の赤-緑型視物質遺伝子が機能していることを示唆している。その生物学的意義を明らかにするためには、今後 1) #24 型の Y 染色体にも赤-緑型視物質の機能遺伝子が存在するか否か、2) Y 染色体性遺伝子が転写翻訳されているかを明らかにしていく必要がある。

計画 8-2 マカクザル視覚皮質 VP 野の色認識への関与

伊藤和夫（岐阜大・医・神経高次機能）

視覚皮質 VP 野（ventral posterior visual area, 腹側後部皮質）は、二次視覚皮質 V2 野の腹側部と四次視覚皮質 V4 野の腹側部との間に存在し、腹側皮質視覚路（ventral stream）の中継皮質と考えられている。V2 野ではサイトクロームオキシダーゼ反応で濃染する細い帯

の神経細胞が視覚刺激の波長の違い（色）に、濃染する太い帯の神経細胞が視覚刺激の動きや位置と立体的な奥行きに、帯の間で染まらない領域の神経細胞が視覚刺激の傾きに反応する。V2 野のそれぞれのモジュールが背側皮質視覚路と腹側皮質視覚路に別々に投射する。色に反応する腹側視覚皮質たとえば V4 野は、V2 野の細い帯と帯の間で染まらない領域とから投射を受ける。したがって、もし VP 野が色や形の視覚に関与していれば、同様の投射を受けるはずである。

VP 野に局限してトレーサーを微量注入すると、V2 野の主にサイトクロームオキシダーゼで濃染する細い帯と帯の間の領域に逆行性に標識される神経細胞が出現した。しかし太い帯にも多数の標識細胞が発見された。したがって、VP 野は色や形の視覚だけでなく、奥行きや動きの視覚にも関与していることが示唆された。

計画 8-3 旧世界霊長類の錐体視物質遺伝子の多様性に関する研究

小池智・細沼美樹・寺尾健一（東京都

神経科学総研）・大西暁士（京都大・理）

旧世界霊長類の長波長ならびに中波長感受性視物質（以後赤、緑視物質と略す）は X 染色体上に並んで存在しており、しかも非常に高い相同性を示す。そのため、組み換え時のエラーによってこれらの遺伝子の一方を欠損したり、両者のキメラ遺伝子ができることがあり、これが色覚異常の原因となっている。ヒトにおいては男性の数%にも及ぶ色覚異常について旧世界霊長類に於いては多くの研究はない。

我々は PCR-SSCP 法により赤、緑視物質の exon 3, exon 5 領域などを増幅した後に分離し、2 つの遺伝子の有無あるいは存在している比率を算定することができた。これによって片方の遺伝子を欠損している色盲や赤と緑視物質遺伝子の融合した遺伝子をもつ色弱の可能性のある個体を分別することができる。この方法を用いて 62 頭のチンパンジーの DNA を調べたところほとんどの個体は正常色覚をもつと推測される遺伝子型を示したが、数頭の色覚異常の可能性のある個体を選抜することができた。さらに long-range-PCR 法などの他の方法を駆使することにより 1 頭が色弱の遺伝子型をもつ個体であることを発見した。この個体は赤/緑キメラ遺伝子ひとつと正常の緑遺伝子をもっていて、長波長域の光に対する感受性が低く、赤、緑波長域の弁別する能力が低いと考えられた。これは色覚異常をもつチンパンジーの初めての報告である。

計画 8-4 新世界ザルにおける色覚の個体差と行動